

20.07.2004

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 7月 16日

REC'D 12 AUG 2004

出願番号  
Application Number: 特願 2003-275443

WIPO PCT

[ST. 10/C]: [JP 2003-275443]

出願人  
Applicant(s): 住友電気工業株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 7月 8日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川

洋

【書類名】 特許願  
【整理番号】 103H0375  
【提出日】 平成15年 7月16日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H01L 21/60  
H01B 1/22  
C23C 18/31  
H01R 11/01

【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社  
大阪製作所内  
【氏名】 増田 泰人

【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社  
大阪製作所内  
【氏名】 奥田 泰弘

【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社  
大阪製作所内  
【氏名】 林 文弘

【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社  
大阪製作所内  
【氏名】 上野山 真代

【特許出願人】  
【識別番号】 000002130  
【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社  
【代表者】 岡山 紀男

【代理人】  
【識別番号】 100093528  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 西川 繁明

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 062189  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9721044

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項 1】**

(1) 電気絶縁性の多孔質合成樹脂シートの両面に可溶性樹脂またはパラフィンからなる層を設けるか、あるいは該多孔質合成樹脂シートの両面を含む多孔質構造の空隙内に可溶性樹脂またはパラフィンを含浸させて、複合化シートを形成する工程 1、  
(2) 複合化シートの第一表面から第二表面に貫通する複数の貫通孔を形成する工程 2、  
(3) 各貫通孔の壁面を含む複合化シートの表面に金属イオンの還元反応を促進する触媒を付着させる工程 3、  
(4) 複合化シートから可溶性樹脂またはパラフィンを除去する工程 4、及び  
(5) 多孔質合成樹脂シートの貫通孔の壁面に付着して残留する前記触媒を利用して、該壁面に導電性金属を付着させる工程 5  
からなる一連の工程を含むことを特徴とする異方性導電シートの製造方法。

**【請求項 2】**

多孔質合成樹脂シートが、多孔質フッ素樹脂シートである請求項 1 記載の製造方法。

**【請求項 3】**

多孔質フッ素樹脂シートが、延伸法により得られた多孔質ポリテトラフルオロエチレンシートである請求項 2 記載の製造方法。

**【請求項 4】**

工程 1において、多孔質樹脂シートの両面に可溶性樹脂またはパラフィンの溶液もしくは溶融液を流延するか、多孔質合成樹脂シートを可溶性樹脂またはパラフィンの溶液もしくは溶融液中に浸漬する方法により、複合化シートを形成する請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の製造方法。

**【請求項 5】**

工程 1において、多孔質合成樹脂シートの両面に可溶性樹脂膜またはパラフィン膜を積層する方法により、複合化シートを形成する請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の製造方法。

**【請求項 6】**

工程 2において、i) 機械的に穿孔する方法、ii) 光アブレーション法によりエッチングする方法、またはiii) 先端部に少なくとも 1 本の振動子を備えた超音波ヘッドを用い、該振動子の先端を押し付けて超音波エネルギーを加えて穿孔する方法により、複合化シートに複数の貫通孔を形成する請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の製造方法。

**【請求項 7】**

工程 3において、各貫通孔の壁面を含む複合化シートの表面に前記触媒を付着させ、そして、工程 5において、多孔質合成樹脂シートの貫通孔の壁面に付着して残留する該触媒を利用して、無電解めっきにより、該壁面に導電性金属を付着させる請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の製造方法。

**【請求項 8】**

工程 4において、多孔質合成樹脂シートに対して不溶性もしくは難溶性であるが、可溶性樹脂またはパラフィンに対して溶解性を示す溶剤を用いて、可溶性樹脂またはパラフィンを溶解させることにより、可溶性樹脂またはパラフィンを複合化シートから除去する請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の製造方法。

**【請求項 9】**

多孔質樹脂シートの複数箇所に、第一表面から第二表面に貫通する貫通孔の壁面で多孔質構造の樹脂部に付着した導電性金属により形成された導通部を有し、かつ各導通部が膜厚方向のみに導電性を付与することが可能な異方性導電シートを得る請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】異方性導電シートの製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、多孔質構造を有する異方性導電シートの製造方法に関し、さらに詳しくは、半導体デバイス等における回路素子相互間の電気的接合や、回路基板、半導体ウエハ、半導体パッケージ等で行われる電気的信頼性検査などで好適に使用することができる多孔質構造を有する異方性導電シートの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体デバイス等において、回路素子相互間の電気的接合をコンパクトに行う手段として、厚み方向のみに導電性を付与することができる異方性導電シートが用いられている。例えば、異方性導電シートは、半導体デバイス等における回路素子相互間の電気的接合をハンダ付けなどの手段を用いずにコンパクトに行うために広く用いられている。

【0003】

半導体ウエハ、半導体ディバイス、半導体パッケージなどの電気的導通検査において、検査対象の回路基板一面に形成された被検査電極と検査装置電極との間の電気的接続を達成するために、該回路基板の被検査電極と検査装置電極との間に異方性導電シートを介在させる方法が提案されている。この異方性導電シートは、被検査電極に損傷を与えずに、また、被検査電極の高さのバラツキを吸収して、検査装置電極との間の電気的接続を達成するため、膜厚方向に弾力性のあるものが好ましい。

【0004】

異方性導電シートの具体例としては、例えば、導電性粒子をエポキシ樹脂からなるバインダー中に分散させてシート化した接続用異方性導電材が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。この接続用異方性導電材は、対向する端子間で押圧されて圧縮された部分でのみ各端子と導電性粒子とが接触して、両端子間の厚み方向のみが導通するようになっている。導電性粒子の分散状態を調整することにより、シートの横方向での絶縁性は保持されている。

【0005】

高分子材料から形成されたシートに多数の貫通孔を形成し、各貫通孔に導電性材料を充填して、厚み方向の特定部位のみを導電化した異方性導電シートも知られている。例えば、樹脂材料またはガラス繊維で補強された複合樹脂材料から形成された剛性を有する絶縁性フレーム板に設けた複数の貫通孔の各々に、導電性粒子を分散した絶縁性弾性高分子体を充填して導電路形成素子とした異方性導電シートが提案されている（例えば、特許文献2参照。）。

【0006】

電気絶縁性高分子膜に多数の貫通孔を形成し、各貫通孔に金属を充填して膜厚方向のみを導電化した電気的接続部材（例えば、特許文献3参照。）、発泡処理された弾性シート部材の厚み方向に形成された複数の小穴の内部に、導電部材を配設した弾性コネクタ（例えば、特許文献4参照。）が提案されている。

【0007】

高分子材料から形成されたシートの各貫通孔に導電性材料を充填した構造を有する異方性導電シートにおいて、貫通孔を形成する方法としては、例えば、レーザー等の光源を使用した光アブレーション法や、プレス加工、パンチング法、ドリル法等の機械的加工法などが採用されている。光アブレーション法によれば、一般に、孔径が $100\mu\text{m}$ 以下、さらには $50\mu\text{m}$ 以下の微細な貫通孔を形成することができるが、加工コストは比較的高い。機械的加工法は、一般に、孔径が $100\mu\text{m}$ 以上の比較的大きな貫通孔を形成する場合に使用され、加工コストが安いという特徴を有している。

【0008】

他方、接合する電極や被検査電極を損傷させることなく接続するため、また、被検査電

極の高さのバラツキを吸収して良好に電気的に接続を行うには、異方性導電シートが十分な弾力性を有することが望ましい。膜厚方向に弾力性があり、低圧縮荷重で膜厚方向の導通が可能な異方性導電シートは、被検査電極を損傷させることが少ないと加えて、弾性回復性があるため、電気的導通検査において繰り返し使用することができる。

#### 【0009】

また、電気絶縁性の高分子材料から形成されたシートの各貫通孔に、導電性粒子を分散したエラストマーや金属を充填して導通部（導電路）とした異方性導電シートは、膜厚方向に導通を得るのに高圧縮荷重を必要としたり、エラストマーの経時劣化やバーンイン試験などの高温下で使用する際に、導通部の弾力性が低下するなどの問題を有している。

【特許文献1】特開平4-242010号公報 (第1-2頁)

【特許文献2】特開平9-320667号公報 (第1-2頁)

【特許文献3】特開平2-49385号公報 (第1頁)

【特許文献4】特開2003-22849号公報 (第1-2頁)

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0010】

前述したように、接合する電極や被検査電極を損傷させることなく、また、被検査電極の高さのバラツキを吸収して、電気的に良好に接続するには、異方性導電シートが十分な弾力性を有することが望ましい。そこで、本発明者らは、電気絶縁性の多孔質合成樹脂シートを基膜とし、該基膜の複数箇所に貫通孔を設け、その貫通孔の壁面に導電性金属を付着させた構造の異方性導電シートを開発し、先に提案した（特願2003-096173号参照）。

#### 【0011】

電気絶縁性で弾力性のある多孔質合成樹脂シートは、異方性導電シートの基膜として適している。また、高分子材料から形成されたシートの各貫通孔に導電性粒子を分散したエラストマーや金属などの導電性材料を充填する方法に代えて、多孔質合成樹脂シートに設けた複数の貫通孔の壁面（孔内壁面）に導電性金属を付着させて導通部を形成する方法を採用すると、膜厚方向での弾力性に優れることに加えて、低圧縮荷重で膜厚方向の導通が可能であり、さらには、弾性回復により導通部が元の状態に復元するため、電気的導通検査での繰り返し使用も可能な異方性導電シートを得ることができる。

#### 【0012】

多孔質合成樹脂シートの各貫通孔の壁面に導電性金属を付着させる方法としては、無電解めっき法が適している。しかし、貫通孔の壁面のみを無電解めっき法により導電性金属粒子を析出させて導電化するには、それに先立つ化学還元反応を促進する触媒（めっき触媒）の付与工程において、多孔質合成樹脂シートに設けた各貫通孔の壁面以外の部分をマスキングして該壁面のみに触媒を付与する必要がある。

#### 【0013】

マスキング方法として、例えば、基膜の両面にマスク層として同じ多孔質合成樹脂シートを積層し、得られた積層体に貫通孔を形成し、次いで、貫通孔を含む積層体の全表面に化学還元反応を促進する触媒を付着させた後、マスク層を剥離する方法を採用すると、貫通孔の壁面以外に付着した触媒をマスク層と一緒に除去することができる。マスク層の除去後、多孔質合成樹脂シートの各貫通孔の壁面に付着して残留する触媒を利用して無電解めっきを行うと、貫通孔の壁面のみに導電性金属を付着させて導通部を形成することができる（前記の特願2003-096173号）。

#### 【0014】

しかし、多孔質合成樹脂シートに $100\mu m\phi$ 以上の大きな貫通孔を開ける際に、プロセスコストの安価な機械的加工法を適用すると、壁面を含む貫通孔近辺の多孔質構造が潰れて、無電解めっきにより貫通孔の壁面に導電性金属を十分に付着させることが困難になる場合がある。

#### 【0015】

本発明の目的は、基膜として多孔質合成樹脂シートを使用して、該多孔質合成樹脂シートに複数の貫通孔を形成し、各貫通孔の壁面に導電性金属を付着させて導通部を形成する異方性導電シートの製造方法であって、機械的に貫通孔を形成する時に貫通孔近辺の多孔質構造が潰れるのを防ぐことができ、さらに各貫通孔の壁面に選択的に金属イオンの還元反応を促進するめっき触媒を付着させ、それによって、無電解めっき等により該壁面に導電性金属を確実に付着させることができが可能な異方性導電シートの製造方法を提供することにある。

#### 【0016】

本発明者らは、前記の目的を達成するために銳意研究した結果、電気絶縁性の多孔質合成樹脂シートの両面に可溶性樹脂またはパラフィンからなる層を設けるか、あるいは該多孔質合成樹脂シートの両面を含む多孔質構造の空隙内に可溶性樹脂またはパラフィンを含浸させて複合化シートを形成し、可溶性樹脂またはパラフィンをマスキング材料とすることにより、複数の貫通孔の形成後、各貫通孔の壁面に選択的に金属イオンの還元反応を促進する触媒を付着させることができることを見出した。特に、多孔質合成樹脂シートの両面を含む多孔質構造の空隙内に可溶性樹脂またはパラフィンを含浸させる方法を採用すると、機械的加工法により貫通孔を形成しても、壁面を含む貫通孔近辺の多孔質構造を潰してしまうことがない。溶剤に溶解性の可溶性樹脂またはパラフィンは、マスキング材料として使用した後、溶剤により容易に溶解させて基膜から除去することができる。本発明は、これらの知見に基づいて完成するに至ったものである。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0017】

本発明によれば、(1)電気絶縁性の多孔質合成樹脂シートの両面に可溶性樹脂またはパラフィンからなる層を設けるか、あるいは該多孔質合成樹脂シートの両面を含む多孔質構造の空隙内に可溶性樹脂またはパラフィンを含浸させて、複合化シートを形成する工程1、(2)複合化シートの第一表面から第二表面に貫通する複数の貫通孔を形成する工程2、(3)各貫通孔の壁面を含む複合化シートの表面に金属イオンの還元反応を促進する触媒を付着させる工程3、(4)複合化シートから可溶性樹脂またはパラフィンを除去する工程4、及び(5)多孔質合成樹脂シートの貫通孔の壁面に付着して残留する前記触媒を利用して、該壁面に導電性金属を付着させる工程5からなる一連の工程を含むことを特徴とする異方性導電シートの製造方法が提供される。

#### 【発明の効果】

#### 【0018】

本発明の異方性導電シートの製造法によれば、多孔質構造を有するシート、特に半導体デバイスの検査用として好適な多孔質フッ素樹脂シートを基膜とした場合、導通部を限定するマスキング材料として可溶性樹脂またはパラフィンを使用することにより、基膜に高密着するマスク層が形成でき、マスキング後も容易に剥離できるだけでなく、可溶性樹脂またはパラフィンが多孔質構造の空隙部まで含浸し、機械的加工法により貫通孔を形成した場合に多孔質構造を潰さずに貫通孔を形成することができる。

多孔質構造を潰さずに貫通孔を形成することができることで、例えば、めっき密着性の悪いフッ素樹脂材料で形成された多孔質合成樹脂シートであっても、貫通孔の壁面の多孔質構造を構成する樹脂部に絡めるように導電めっき粒子を付着させることができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0019】

##### 1. 多孔質合成樹脂シート（基膜）：

回路素子相互間の電気的接合や電気的導通検査等に用いられる異方性導電シートは、基膜の耐熱性に優れていることが好ましい。特にバーンイン試験では、回路基板の被検査電極と検査装置電極との間に異方性導電シートを介在させた状態で高温加速劣化が行われるため、耐熱性に優れた基膜を用いることが必要となる。

#### 【0020】

また、異方性導電シートは、膜厚方向に導電化することができると共に、横方向（膜厚

方向に対して垂直方向)には電気絶縁性であることが必要である。したがって、基膜となる多孔質合成樹脂シートを形成する合成樹脂は、電気絶縁性であることが必要である。特に電気的接合用の異方性導電シートは、半導体ディバイス等を高周波信号にて使用する場合、信号遅延の発生原因とならないように、比誘電率が低い合成樹脂からなる基膜を用いたものが好ましい。

#### 【0021】

多孔質合成樹脂シートを形成する合成樹脂としては、例えば、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、テトラフルオロエチレン/ヘキサフルオロプロピレン共重合体(FEP)、テトラフルオロエチレン/パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体(PFA)、ポリふっ化ビニリデン(PVDF)、ポリふっ化ビニリデン共重合体、エチレン/テトラフルオロエチレン共重合体(ETFE樹脂)などのフッ素樹脂；ポリイミド(PI)、ポリアミドイミド(PAI)、ポリアミド(PA)、変性ポリフェニレンエーテル(mPPE)、ポリフェニレンスルフィド(PPS)、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)、ポリスルホン(PSU)、ポリエーテルスルホン(PES)、液晶ポリマー(LCP)などのエンジニアリングプラスチック；などが挙げられる。

#### 【0022】

これらの中でも、耐熱性、耐薬品性、加工性、機械的特性、誘電特性(低誘電率)などの観点から、フッ素樹脂が好ましく、PTFEが特に好ましい。また、本発明の製造方法では、溶剤に可溶性の樹脂またはパラフィンをマスキング材料として使用し、金属イオンの還元反応を促進する触媒を付与後には、一般に、可溶性樹脂またはパラフィンを溶剤に溶解させて除去する方法を採用するため、基膜を構成する合成樹脂は、溶剤に対して不溶性もしくは難溶性であることが好ましく、少なくとも可溶性樹脂またはパラフィンを溶解するのに使用する溶剤に対して不溶性もしくは難溶性であることが好ましい。このような溶剤に対する挙動の観点からも、フッ素樹脂が好ましく、PTFEが特に好ましい。

#### 【0023】

多孔質合成樹脂シートを作製する方法としては、造孔法、相分離法、溶媒抽出法、延伸法、レーザー照射法などが挙げられる。多孔質合成樹脂シートを基膜として使用することにより、異方性導電シートに膜厚方向に弾力性を持たせることができると共に、比誘電率を更に下げることができる。

#### 【0024】

多孔質合成樹脂シートは、気孔率が20～80%程度であることが好ましい。また、多孔質合成樹脂シートは、平均孔径が10μm以下あるいはバブルポイントが2kPa以上であることが好ましく、導通部のファインピッチ化の観点からは、平均孔径が1μm以下あるいはバブルポイントが10kPa以上であることがより好ましい。多孔質合成樹脂シートの膜厚は、使用目的や使用箇所に応じて適宜選択することができるが、通常3mm以下、好ましくは1mm以下であり、その下限は、通常5μm、好ましくは10μm程度である。例えば、電気導通試験用の異方性導電シートでは、多孔質合成樹脂シートの膜厚は、好ましくは5～500μm、より好ましくは10～200μm、特に好ましくは15～100μm程度である。

#### 【0025】

多孔質合成樹脂シートの中でも、延伸法により得られた多孔質ポリテトラフルオロエチレンシート(以下、「延伸多孔質PTFEシート」と略記する)は、耐熱性、加工性、機械的特性、誘電特性などに優れ、しかも均一な孔径分布を有するため、異方性導電シートの基膜として優れた材料である。

#### 【0026】

本発明で使用する延伸多孔質PTFEシートは、例えば、特公昭42-13560号公報に記載の方法により製造することができる。まず、PTFEの未焼結粉末に液体潤滑剤を混合し、ラム押し出しによってチューブ状または板状に押し出す。厚みの薄いシートが所望の場合は、圧延ロールによって板状体の圧延を行う。押出圧延工程の後、必要に応じて、押出成形品または圧延成形品から液体潤滑剤を除去する。こうして得られた押出成形

品または圧延成形品を少なくとも一軸方向に延伸すると、未焼結の多孔質PTFEが膜状で得られる。未焼結の多孔質PTFE膜は、収縮が起こらないように固定しながら、PTFEの融点である327°C以上の温度に加熱して、延伸した構造を焼結して固定すると、強度の高い延伸多孔質PTFEシートが得られる。延伸多孔質PTFEチューブは、長手方向に切り開くことにより、平らなシートにすることができる。

## 【0027】

延伸多孔質PTFEシートは、それぞれPTFEにより形成された非常に細い纖維（フィブリル）と該纖維によって互いに連結された結節（ノード）とからなる微細纖維状組織を有している。延伸多孔質PTFEシートでは、この微細纖維状組織が多孔質構造を形成している。したがって、延伸多孔質PTFEシートにおいて、多孔質構造の樹脂部は、フィブリルとノードであり、多孔質構造の空隙部は、フィブリルとノードによって形成される空間である。延伸多孔質PTFEシートは、膜厚方向の弾力性に優れており、弾性回復性にも優れている。

## 【0028】

2. 可溶性樹脂またはパラフィン（マスキング材料）：

本発明では、マスキング材料として、溶剤に対して可溶性の樹脂材料または常温で固体のパラフィンを使用する。可溶性樹脂としては、水や有機溶剤等の溶剤に可溶性の樹脂であれば特に限定されないが、多孔質合成樹脂シートとの密着性に優れ、多孔質合成樹脂シートの多孔質構造の空隙内に容易に含浸させることができ、かつ溶剤によって容易に溶解除去することができるものであることが好ましい。また、可溶性樹脂としては、該可溶性樹脂を溶解する溶剤が多孔質合成樹脂シートの多孔質構造の空隙内に容易に浸透することができるものであることが好ましい。可溶性樹脂は、機械的加工法により貫通孔を常温で容易に形成することができる点で、常温（15～30°C）において固体であるものが好ましい。

## 【0029】

例えば、多孔質合成樹脂シートとして、延伸多孔質PTFEシートなどの多孔質フッ素樹脂シートを用いる場合には、可溶性樹脂として、アクリル系樹脂が好ましい。アクリル系樹脂としては、ポリメタクリル酸メチル（PMMA）などのアクリル酸アルキルエステルもしくはメタクリル酸アルキルエステルの単独重合体または共重合体を挙げることができる。

## 【0030】

アクリル酸アルキルエステル及びメタクリル酸アルキルエステルとしては、例えば、（メタ）アクリル酸メチル、（メタ）アクリル酸エチル、（メタ）アクリル酸イソプロピル、（メタ）アクリル酸n-ブチル、（メタ）アクリル酸t-ブチル、（メタ）アクリル酸2-エチルヘキシル、（メタ）アクリル酸n-オクチル、（メタ）アクリル酸イソオクチル、（メタ）アクリル酸イソノニル、（メタ）アクリル酸デシル、（メタ）アクリル酸ドデシル、メタクリル酸シクロヘキシル、メタクリル酸ベンジル、メタクリル酸イソボルニルなどを挙げることができる。

## 【0031】

（メタ）アクリル酸アルキルエステルと共に重合可能な他のビニルモノマーを共重合したアクリル系樹脂であってもよい。その他のビニルモノマーとしては、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、無水マレイン酸、イタコン酸などのカルボキシル基含有モノマー；アクリルアミド、メタクリルアミド、N-メチロールアクリルアミドなどの（メタ）アクリルアミドとその誘導体；（メタ）アクリル酸グリシジルなどのエポキシ基含有モノマー；アクリロニトリル、メタクリロニトリルなどの不飽和ニトリル；スチレン、パラメチルスチレンなどのビニル芳香族化合物；などを挙げることができる。その他のビニルモノマーは、通常、30重量%以下、好ましくは20重量%以下の共重合割合で用いられる。

## 【0032】

本発明では、可溶性樹脂に代えて、パラフィン（すなわち、アルカン）を使用すること

ができる。パラフィンとしては、常温での貫通孔の形成を容易にする観点から、常温で固体のパラフィンが好ましい。パラフィンの融点は、好ましくは15℃以上、より好ましくは20℃以上、特に好ましくは25℃以上である。パラフィンの融点が低すぎると、機械的加工法により貫通孔を形成するに際し、作業環境温度を低くするか、複合化シートを冷却する必要が生じ、エネルギーコストの点で望ましくない。

### 【0033】

パラフィンの好ましい具体例としては、ヘキサデカン、ヘプタデカン、オクタデカン、ノナデカン、イコサン、ヘンイコサン、ドコサン、トリアコンタン、ヘプタコンタンなどを挙げることができる。パラフィンは、それぞれ単独で、あるいは2種以上を組み合わせて使用することができる。パラフィンは、2種以上の混合物であってもよく、その場合、低融点アルカンが含まれていても、混合物の融点が好ましくは15℃以上であれば良好に使用することができる。同様に、パラフィンには、合成時に混入する不純物等が含まれていてもよい。パラフィンとしては、市販の高融点のパラフィンを使用することができる。

### 【0034】

可溶性樹脂としては、延伸多孔質PTFEシートなどの多孔質合成樹脂シートとの密着性に優れ、機械的加工法により貫通孔の形成が容易で、貫通孔形成工程や触媒付着工程などで剥離する事なく、しかもマスキング材として使用した後には、溶剤を用いて容易に溶解除去することができる点で、PMMAが好ましい。同様に、常温で固体のパラフィンも好ましい。

### 【0035】

#### 3. 複合化シートの形成工程：

本発明の製造方法では、工程1として、電気絶縁性の多孔質合成樹脂シートの両面に可溶性樹脂またはパラフィンからなる層を設けるか、または該多孔質合成樹脂シートの両面を含む多孔質構造の空隙内に可溶性樹脂またはパラフィンを含浸させて、複合化シートを形成する。

### 【0036】

複合化シートを形成するには、多孔質樹脂シートの両面に可溶性樹脂またはパラフィンの溶液もしくは溶融液を流延するか、多孔質合成樹脂シートを可溶性樹脂またはパラフィンの溶液もしくは溶融液中に浸漬するか、あるいは多孔質合成樹脂シートの両面に可溶性樹脂膜またはパラフィン膜を積層する方法などを採用することができる。

### 【0037】

可溶性樹脂またはパラフィンの溶液を用いて多孔質合成樹脂シートの両面に流延したり、多孔質構造の空隙内に含浸させる場合には、溶剤として、例えば、アセトン、メチルエチルケトン等のケトン類；酢酸エチル、酢酸ブチルなどのエステル類；ジクロロエタン、ジクロロメタンなどのハロゲン化炭化水素類；キシレン、トルエンなどの芳香族炭化水素類；テトラヒドロフラン、クロロホルム、ジアセトンアルコール、ジメチルホルムアミドなどの極性有機溶剤；等を使用することができる。

### 【0038】

溶剤は、可溶性樹脂、パラフィン、及び多孔質合成樹脂シートの種類に応じて適宜選択することができる。例えば、多孔質合成樹脂シートとして、延伸多孔質PTFEシートを用い、可溶性樹脂としてポリメタクリル酸メチル(PMMA)を用いる場合には、溶剤として、PMMAを溶解することができ、かつ延伸多孔質PTFEシートの多孔質構造の空隙内に浸透しやすいアセトン、テトラヒドロフランなどの極性溶剤を用いることが好ましい。

### 【0039】

可溶性樹脂膜を積層する場合には、可溶性樹脂を前記の如き溶剤に溶解した溶液を支持体上に流延し、乾燥して形成した膜を用いることができる。可溶性樹脂を押出成形などによりフィルムもしくはシートに形成したものも膜として使用することができる。可溶性樹脂の融点が低く、好ましくは100℃以下の温度に加熱して溶融させることができる場合には、その溶融液を用いて流延や含浸を行うことができる。パラフィンも融点がそれほど

高くなく、好ましくは融点が100℃以下であれば、融点以上の温度に加熱して溶融させた溶融液を用いて、流延や含浸を行うことができる。常温で固体のパラフィンを膜状に形成して用いてもよい。

#### 【0040】

複合化シートの製造方法としては、例えば、多孔質合成樹脂シートとして延伸多孔質P T F Eシートを用い、マスキング材料としてPMMAを使用し、多孔質構造の空隙内まで含浸させる場合、PMMAを溶解することができ、かつ延伸多孔質P T F Eシートの空隙内に浸透しやすいアセトン、テトラヒドロフラン等の極性溶剤にPMMAを10～30重量%程度の濃度で溶解した溶液を使用することが好ましい。この溶液に延伸多孔質P T F Eシートを多孔質体空隙内に空気が残らないようにゆっくり浸漬し、含浸させればよい。浸漬法（ディップ法）によれば、多孔質合成樹脂シートの多孔質構造の空隙内を可溶性樹脂で充填することができるが、同時に表面部分にも可溶性樹脂が覆いマスクとしての機能もはたす。

#### 【0041】

また、多孔質合成樹脂シートとして延伸多孔質P T F Eシートを用い、マスキング材料としてPMMAを使用し、延伸多孔質P T F Eシートの両面にマスク層としてPMMA膜を形成する場合、上記同様にアセトン、テトラヒドロフラン等にPMMAを10～40重量%程度の濃度で溶解した溶液を延伸多孔質P T F Eシートの両面に流延する方法を採用することが好ましい。この場合、延伸多孔質P T F Eシートを30～60℃程度の温度に加熱して、溶剤の蒸発を促進しながら流延することが好ましい。流延法（キャスト法）によれば、多孔質合成樹脂シートの表面部分だけではなく、通常、表面下の多孔質構造の空隙内的一部にも可溶性樹脂が浸透する。

#### 【0042】

パラフィンを用いる場合、常温で固体のパラフィンを加熱溶融し、得られた溶融液に延伸多孔質P T F Eシートを浸漬して、多孔質構造の空隙内をパラフィンで充填する方法を採用することが好ましい。

#### 【0043】

多孔質合成樹脂シートの多孔質構造の空隙内を可溶性樹脂またはパラフィンで充填すれば、機械的加工法により貫通孔を形成（穿孔）した場合でも、加工部付近すなわち貫通孔付近の多孔質構造が潰れるのを防ぐことができる。多孔質合成樹脂シートの多孔質構造の空隙内を可溶性樹脂またはパラフィンで充填すれば、貫通孔の形成時の多孔質構造を十分に維持することができるが、触媒の付与が貫通孔の壁面の表面部分に限定される。

#### 【0044】

一方、多孔質合成樹脂シートの表面または表面近傍のみにマスク層を形成した場合には、機械的加工法により貫通孔を形成した時、貫通孔近傍での多孔質構造の維持性能は低下するが、貫通孔の壁面に触媒を付着する工程において、該シートの気孔率にもよるが壁面から空隙内に数μm程度の深さまで付着させることができる。

#### 【0045】

#### 4. 貫通孔の形成工程：

本発明では、複合化シートの第一表面から第二表面に貫通する複数の貫通孔を形成する。貫通孔を形成する方法としては、i) 機械的に穿孔する方法、ii) 光アブレーション法によりエッティングする方法、またはiii) 先端部に少なくとも1本の振動子を備えた超音波ヘッドを用い、該振動子の先端を押し付けて超音波エネルギーを加えて穿孔する方法などが挙げられる。

#### 【0046】

機械的に穿孔するには、例えば、プレス加工、パンチング法、ドリル法などの機械的加工法を採用することができる。機械的加工法によれば、通常100μm以上、多くの場合300μm以上の比較的大きな孔径を有する貫通孔を安価に形成することができる。

#### 【0047】

例えば、レーザー光の照射により貫通孔を形成するには、所定のパターン状にそれぞれ

独立した複数の光透過部（開口部）を有する光遮蔽シートを介して、複合化シートの表面にレーザ光を照射することにより、パターン状の貫通孔を形成する方法を採用することが好ましい。光遮蔽シートの複数の開口部より光が透過し照射された箇所は、エッチングされて貫通孔が形成される。この方法によれば、孔径が小さな貫通孔を形成することができる。

#### 【0048】

超音波法では、先端部に少なくとも1本の振動子を有する超音波ヘッドを用いて、超音波エネルギーを加えることにより、複合化シートにパターン状の貫通孔を形成する。振動子の先端が接触した複合化シートの付近のみに超音波エネルギーが加えられて、超音波による振動エネルギーによって局所的に温度が上昇し、容易に樹脂が切断され、貫通孔内部が除去されて貫通孔が形成される。

#### 【0049】

貫通孔の形状は、円形、楕円形、星型、八角形、六角形、四角形、三角形など任意である。貫通孔の孔径は、小さな孔径が適した用途分野では、通常 $5\sim100\mu\text{m}$ 、好ましくは $5\sim30\mu\text{m}$ 程度にすることができ、他方、比較的大きな孔径が適した分野では、通常 $100\sim3,000\mu\text{m}$ 、好ましくは $150\sim2,000\mu\text{m}$ 、より好ましくは $200\sim1,500\mu\text{m}$ 程度にすることができる。複数の貫通孔は、回路基板等の電極の分布に合わせて、所定のパターン状に形成することが好ましい。

#### 【0050】

複合化シートに貫通孔を形成すると、貫通孔の壁面に多孔質合成樹脂シートの多孔質構造の樹脂部が露出する。延伸多孔質PTFEシートの場合には、多孔質構造の樹脂部は、PTFEから形成されたフィブリルとノードである。

#### 【0051】

##### 5. 触媒の付着工程：

本発明では、各貫通孔の壁面を含む複合化シートの表面に、金属イオンの還元反応を促進する触媒を付着させる。多孔質合成樹脂シートの貫通孔の壁面に導電性金属を付着させる方法としては、無電解めっき法が好ましい。無電解めっき法では、一般に、めっきを析出させたい箇所に、予め化学還元反応を促進する触媒を付与する。多孔質合成樹脂シートの貫通孔の壁面のみに無電解めっきを行うには、当該箇所のみに触媒を付着する必要がある。貫通孔の壁面以外の箇所にめっきが付着すると、各貫通孔の壁面に付着した導電性金属により形成された各導通部が短絡する。

#### 【0052】

複合化シートに複数の貫通孔を設け、各貫通孔の壁面を含む複合化シートの表面に触媒を付着させると、多孔質合成樹脂シートの貫通孔壁面に露出した多孔質構造の樹脂部にも触媒が付着する。

#### 【0053】

金属イオンの化学還元反応を促進する触媒を付与するには、貫通孔を形成した複合化シートを例えばパラジウムースズコロイド触媒付与液に十分攪拌しながら浸漬すればよい。

#### 【0054】

##### 6. 可溶性樹脂またはパラフィンの除去工程：

本発明では、前記工程後、複合化シートから可溶性樹脂またはパラフィンを除去する。可溶性樹脂膜やパラフィン膜を多孔質合成樹脂シートの両面に積層した複合化シートの場合は、可溶性樹脂膜またはパラフィン膜を剥離してもよいが、多くの場合、可溶性樹脂またはパラフィンは多孔質構造の空隙内に含浸しているので、溶剤を用いて溶解させることにより除去する方法を採用することが好ましい。

#### 【0055】

可溶性樹脂またはパラフィンの溶解除去に使用する溶剤としては、可溶性樹脂またはパラフィンを溶解することができるものであれば特に限定されないが、多孔質合成樹脂シートに対して不溶性または難溶性の溶剤であることが好ましい。多孔質合成樹脂シートとして延伸多孔質PTFEシートを用い、マスキング材料としてPMMAを使用した場合には

、溶剤としてアセトン、テトラヒドロフラン等の極性溶剤を使用することが好ましい。パラフィンの場合も、アセトンなどを用いて溶解除去することができる。可溶性樹脂またはパラフィンの溶解除去は、通常、溶剤中に複合化シートを浸漬することにより行う。

#### 【0056】

複合化シートから可溶性樹脂またはパラフィンを除去すると、触媒が多孔質合成樹脂シートの貫通孔の壁面に付着して残留する。

#### 【0057】

##### 7. 導電性金属の付着工程：

本発明では、多孔質合成樹脂シートの貫通孔の壁面に付着して残留する触媒を利用して、該表面に導電性金属を付着させる。導電性金属を付着させる方法としては、無電解めっき法が好適に採用される。

無電解めっきを行う前に該貫通孔に残留した触媒（パラジウムースズ）を活性化する。具体的には、めっき触媒活性化用として市販される有機酸塩等に浸漬することで、スズを溶解し、触媒を活性化する。

#### 【0058】

貫通孔に触媒を付与した多孔質合成樹脂シートを無電解めっき液に浸漬することにより、貫通孔の表面のみに導電性金属を析出させることができ、それによって、筒状の導通部（導電路または電極ともいう）が形成される。導電性金属としては、銅に、ニッケル、銀、金、ニッケル合金などが挙げられるが、特に高導電性が必要な場合は、銅を使用することが好ましい。

#### 【0059】

延伸多孔質PTEシートを用いた場合、めっき粒子（結晶粒）は、初め多孔質PTEシートの貫通孔の表面に露出したフィブリルに絡むように析出するので、めっき時間をコントロールすることにより、導電性金属の付着状態をコントロールすることができる。無電解めっき時間が短すぎると、膜厚方向への導電性を得ることが困難になる。無電解めっき時間が長すぎると、導電性金属が多孔質状ではなく金属塊になり、通常の使用圧縮荷重ではシート弹性回復が困難になる。適度なめっき量とすることにより、多孔質状の導電性金属層が形成され、弾力性と同時に膜厚方向への導電性も与えることが可能となる。

#### 【0060】

多孔質構造の樹脂部の太さ（例えば、フィブリルの太さ）は、 $50\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。導電性金属の粒子径は、 $0.001\sim5\text{ }\mu\text{m}$ 程度であることが好ましい。導電性金属の付着量は、多孔質構造と弾力性を維持するために、 $0.01\sim4.0\text{ g/m}^2$ 程度とすることが好ましい。

#### 【0061】

上記のようにして作製された筒状の導通部は、酸化防止及び電気的接触性を高めるため、酸化防止剤を使用するか、貴金属または貴金属の合金で被覆しておくことが好ましい。貴金属としては、電気抵抗の小さい点で、パラジウム、ロジウム、金が好ましい。貴金属等の被覆層の厚さは、 $0.005\sim0.5\text{ }\mu\text{m}$ が好ましく、 $0.01\sim0.1\text{ }\mu\text{m}$ がより好ましい。この被覆層の厚みが薄すぎると、電気的接触性の改善効果が小さく、厚すぎると、被覆層が剥離しやすくなるため、いずれも好ましくない。例えば、導通部を金で被覆する場合、 $8\text{ nm}$ 程度のニッケルで導電性金属層を被覆した後、置換金めっきを行う方法が効果的である。

#### 【0062】

本発明の製造方法によれば、多孔質樹脂シートの複数箇所に、第一表面から第二表面に貫通する貫通孔の壁面で多孔質構造の樹脂部に付着した導電性金属により形成された導通部を有し、かつ各導通部が膜厚方向のみに導電性を付与することが可能な異方性導電シートを得ることができる。

#### 【0063】

図面を参照しながら、本発明の好ましい製造方法の一例について説明する。図1は、多孔質樹脂シート1を準備し（a）、その両面及び多孔質構造の空隙内に可溶性樹脂2を含

浸させて、複合化シート3を調製する工程（b）を示す断面略図である。図2は、複合化シート3に複数の貫通孔4，4を形成する工程を示している。図3（a）は、各貫通孔の壁面を含む複合化シートの表面にめっき触媒5を形成する工程を示している。

#### 【0064】

図3（b）は、可溶性樹脂の溶解除去工程を示しており、この工程により、可溶性樹脂層の表面に付着しためっき触媒は、可溶性樹脂と共に除去され、多孔質合成樹脂シートの貫通孔の壁面に付着した触媒のみが残留する。図3（c）は、無電解めっき工程を示しており、無電解めっきにより導電性金属粒子は、触媒が付着した貫通孔の壁面にのみ析出する。

#### 【実施例】

##### 【0065】

以下に実施例及び比較例を挙げて、本発明についてより具体的に説明するが、本発明は、これらの実施例のみに限定されるものではない。物性の測定法は、下記の通りである。

##### 【0066】

###### （1）バブルポイント（B.P.）：

延伸法による多孔質PTFE膜のバブルポイントは、イソプロピルアルコールを使用して、ASTM-F-316-76に従って測定した。

###### （2）気孔率：

延伸法による多孔質PTFE膜の気孔率は、ASTM D-792に従って測定した。

##### 【0067】

###### （3）導通開始荷重：

図4に示す導通確認装置を用いて、異方性導電膜の導通開始荷重を測定した。図4に示す導通確認装置において、異方性導電シート41を、金めっきを施した銅板（「Au板」と呼ぶ）42上に置く、その全体を重量計46上に載置する。プローブとして外径2mmφの銅柱43を使用し、荷重を加える。異方性導電シートの抵抗値を4針法により測定した。

#### 【0068】

##### 【実施例1】

メタクリル樹脂（PMMA；住友化学工業製、商品名「LG6A」）25gをアセトン75gに室温で溶解して、メタクリル樹脂溶液を調製した。2cm角に切り出した延伸多孔質PTFEシート（住友電工ファインポリマー株式会社製、商品名「HP-010-30」；イソプロピルアルコールバブルポイント150kPa、気孔率60%）を、その多孔質空隙内に空気が残らないように注意しながらゆっくりとメタクリル樹脂溶液に浸漬した。延伸多孔質PTFEシートが半透明になり、その多孔質構造の空隙内にメタクリル樹脂溶液が完全に含浸したことを確認した後、取り出して、約18時間、室温で自然乾燥させた。このようにして得られた複合化シートに、直径250μmのドリルを用いて、100000rpmで複数箇所に貫通孔を形成した。

#### 【0069】

次に、貫通孔を形成した複合化シートをエタノール中に1分間浸漬して親水化した後、100ml/Lに希釈したメルテックス（株）製メルプレートPC-321に60℃の温度で4分間浸漬し、コンディショニングを行った。さらに、該複合化シートを10%硫酸に1分間浸漬した後、プレディップとして0.8%塩酸にメルテックス（株）製エンプレートPC-236を180g/Lの割合で溶解した液に2分間浸漬した。

#### 【0070】

さらに、該複合化シートを、メルテックス（株）製エンプレートアクチベータ444を3%、エンプレートアクチベータアディティブを1%、塩酸を3%溶解した水溶液にメルテックス（株）製エンプレートPC-236を150g/Lの割合で溶解した液に5分間浸漬して、スズ-パラジウムコロイド粒子を複合シートの表面及び貫通孔壁に付着させた。

#### 【0071】

次に、該複合化シートをアセトンに浸漬して、延伸多孔質PTFEシートに含浸させたメタクリル樹脂を抽出（溶解除去）し、延伸多孔質PTFEシートの貫通孔の壁面のみにパラジウムースズ粒子が付着した延伸多孔質PTFEシートを得た。

さらに、メルテックス（株）製PA-360を50m1/Lの割合にて純水で希釈した液に該シートを浸漬し、スズを溶解し、触媒を活性化した。

#### 【0072】

メルテックス（株）製メルプレートCu-3000A、メルプレートCu-3000B、メルプレートCu-3000C、メルプレートCu-3000Dをそれぞれ5%、メルプレートCu-3000スタビライザーを0.1%で建浴した無電解銅めっき液に、十分エアー攪拌を行いながら、該延伸多孔質PTFEシートを30分間浸漬して、貫通孔の壁面のみに銅粒子を析出させて導電化した。次いで、防錆、デバイスとの接触性向上のため、銅粒子の金めっきを行った。金めっきは、以下の方法により、ニッケルからの置換金めっき法を採用した。

#### 【0073】

貫通孔の壁面に銅粒子を付着させた延伸多孔質PTFEシートをプレディップとしてアトッテック製アクチベーターオーロテックSITアディティブ（80m1/L）に3分間浸漬した後、触媒付与としてアトッテック製オーロテックSITアクチベーターコンク（125mg/L）、アトッテック製アクチベーターオーロテックSITアディティブ（80m1/L）の建浴液に1分間浸漬し、さらにアトッテック製オーロテックSITポストディップ（25m1/L）に1分間浸漬し、パラジウム触媒を銅粒子上に付着させた。

#### 【0074】

次に、次亜塩酸ナトリウム（20g/L）、クエン酸三ナトリウム（40g/L）、ホウ酸アンモニウム（13g/L）、硫酸ニッケル（22g/L）で建浴した無電解ニッケルめっき液に延伸多孔質PTFEシートを5分間浸漬し、該銅粒子をニッケルコートした。

#### 【0075】

その後、メルテックス製置換金めっき液〔メルプレートAU-6630A（200m1/L）、メルプレートAU-6630B（100m1/L）、メルプレートAU-6630C（20g/L）、亜硫酸金ナトリウム水溶液（金として1.0g/L）〕に5分間浸漬し、銅粒子の金コートを行い、1.00mmの貫通孔の壁面のみを導電化した延伸多孔質PTFEシートによる異方性導電シートを得た。

#### 【0076】

上記のようにして得られた延伸多孔質PTFEシートを基膜とする異方性導電シートを10mm角に切り取り、図4に示す装置にて導通開始荷重を測定した。プローブとして2mmφの銅柱を使用し、1つの電極にプローブを接触させ、抵抗値を4針法にて測定した。その結果、押圧荷重5.0MPaで3.1Ωであった。

#### 【0077】

##### 【実施例2】

パラフィン（和光純薬工業製、融点68～70℃）を80℃のホットプレート上に置いたステンレス容器に入れ溶解した。2cm角の正方形に切り出した延伸多孔質PTFEシート（住友電工ファインポリマー株式会社製HP-010-30）を多孔質構造の空隙内に空気が残らないように注意しながらゆっくりと溶解したパラフィンに浸漬した。延伸多孔質PTFEシートが半透明になり完全に浸透したことを確認した後、取り出して室温で自然冷却し固化させた。このようにして得られた複合化シートに、直径250μmのドリルを用いて、100,000rpmで複数箇所に貫通孔を形成した。

#### 【0078】

貫通孔を形成した複合化シートをエタノールに1分間浸漬して親水化した後、100m1/Lに希釈したメルテックス（株）製メルプレートPC-321に60℃の温度で4分間浸漬しコンディショニングを行った。さらに、該複合化シートを10%硫酸に1分間浸漬した後、プレディップとして0.8%塩酸にメルテックス（株）製エンプレートPC-

236を180g/Lの割合で溶解した液に2分間浸漬した。

#### 【0079】

さらに、該複合化シートを、メルテックス（株）製エンプレートアクチベータ444を3%、エンプレートアクチベータアディティブを1%、塩酸を3%溶解した水溶液にメルテックス（株）製エンプレートPC-236を150g/Lの割合で溶解した液に5分間浸漬して、スズーパラジウムコロイド粒子を複合化シートの表面及び貫通孔壁に付着させた。

#### 【0080】

次に、該複合化シートをアセトンに浸漬し、延伸多孔質PTFEシートに含浸させたパラフィンを抽出除去し、貫通孔の壁面のみに触媒パラジウムースズ粒子が付着した延伸多孔質PTFEシートを得た。

さらに、メルテックス（株）製PA-360を50m1/Lの割合にて純水で希釈した液に該シートを浸漬し、スズを溶解し、触媒を活性化した。

#### 【0081】

メルテックス（株）製メルプレートCu-3000A、メルプレートCu-3000B、メルプレートCu-3000C、メルプレートCu-3000Dをそれぞれ5%、メルプレートCu-3000スタビライザーを0.1%で建浴した無電解銅めっき液に、十分エアー攪拌を行いながら、該延伸多孔質PTFEシートを30分間浸漬して、貫通孔の壁面のみを銅粒子にて導電化した。

#### 【0082】

次いで、防錆、デバイスとの接触性向上のための銅粒子の金コートを行った。金めっきによるコートは、以下の方法により、ニッケルからの置換金めっき法を採用した。

#### 【0083】

貫通孔の壁面に銅粒子を付着させた延伸多孔質PTFEシートをプレティップとしてアトッテック製アクチベーターーオーロテックSITアディティブ（80m1/L）に3分間浸漬した後、触媒付与としてアトッテック製オーロテックSITアクチベーターコンク（125mg/L）、アトッテック製アクチベーターーオーロテックSITアディティブ（80m1/L）の建浴液に1分間浸漬し、さらにアトッテック製オーロテックSITポストティップ（25m1/L）に1分間浸漬し、パラジウム触媒を銅粒子上に付着させた。

#### 【0084】

次に、次亜塩酸ナトリウム（20g/L）、クエン酸三ナトリウム（40g/L）、ホウ酸アンモニウム（13g/L）、硫酸ニッケル（22g/L）で建浴した無電解ニッケルめっき液に延伸多孔質PTFEシートを5分間浸漬し、該銅粒子をニッケルコートした。

#### 【0085】

その後、メルテックス製置換金めっき液[メルプレートAU-6630A（200m1/L）、メルプレートAU-6630B（100m1/L）、メルプレートAU-6630C（20g/L）、亜硫酸金ナトリウム水溶液（金として1.0g/L）]に5分間浸漬し、銅粒子の金コートを行い、1.00mmの貫通孔の壁面のみを導電化した延伸多孔質PTFEシートによる異方性導電シートを得た。

#### 【0086】

上記のようにして得られた延伸多孔質PTFEシートを基膜とする異方性導電シートを10mm角に切り取り、図4に示す装置にて導通開始荷重を測定した。プローブとして2mmφの銅柱を使用し、1つの電極にプローブを接触させ、抵抗値を4針法にて測定した。その結果、押圧荷重5.0MPaで3.9Ωであった。

#### 【0087】

##### [比較例1]

延伸多孔質PTFEシート（住友電工ファインポリマー株式会社製HP-010-30）を直径250μmのドリルを用いて100,000rpmで複数箇所に貫通孔を形成した。次に、実施例1と同様の方法にて貫通孔の壁面のみの導電化を試みたが、貫通孔の壁



面の多孔構造が潰れて銅粒子がアンカリングせず、銅粒子を析出させることができなかつた。

【図面の簡単な説明】

【0088】

【図1】多孔質合成樹脂シートを準備する工程（a）と、多孔質合成樹脂シートに可溶性樹脂を含浸させて多層シートを形成する工程（b）を示す断面略図である。

【図2】多層シートに複数の貫通孔を形成する工程を示す断面略図である。

【図3】貫通孔を設けた多層シートに触媒粒子を付着する工程（a）、可溶性樹脂の溶解除去工程（b）、及び無電解めっき工程（c）を示す断面略図である。

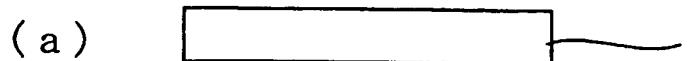
【図4】図4は、異方性導電膜の導通荷重確認装置の断面略図である。

【符号の説明】

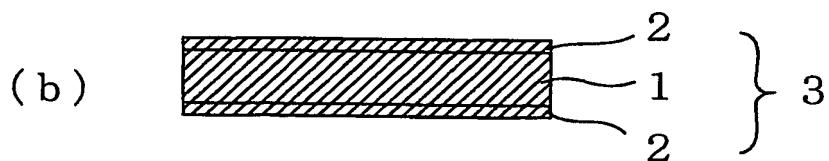
【0089】

1：多孔質合成樹脂シート、2：可溶性樹脂、3：多層シート、4：貫通孔、  
5：触媒粒子、6：無電解めっきにより形成された導電性金属層、  
7：異方性導電シート、41：異方性導電膜、42：Au板、43：銅柱、  
44：定電流電源、45：電圧計、46：重量計。

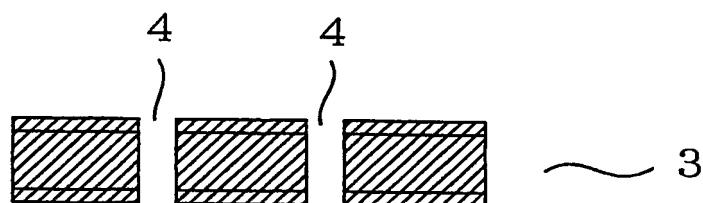
【書類名】 図面  
【図 1】



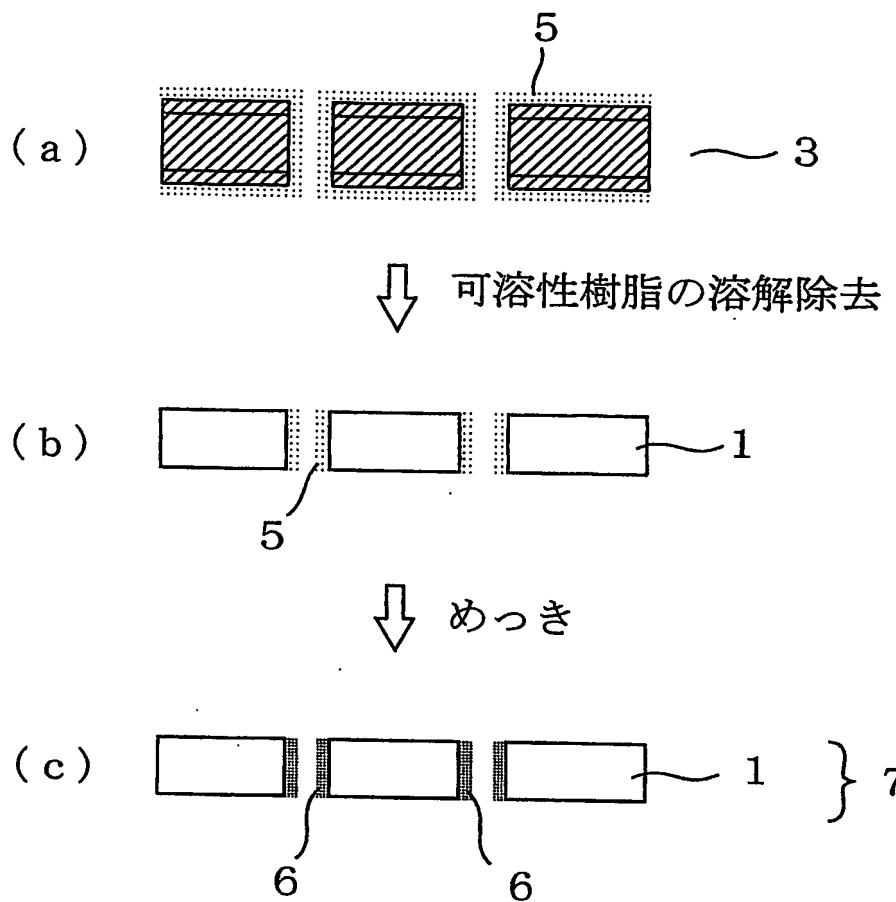
↓ 可溶性樹脂の含浸



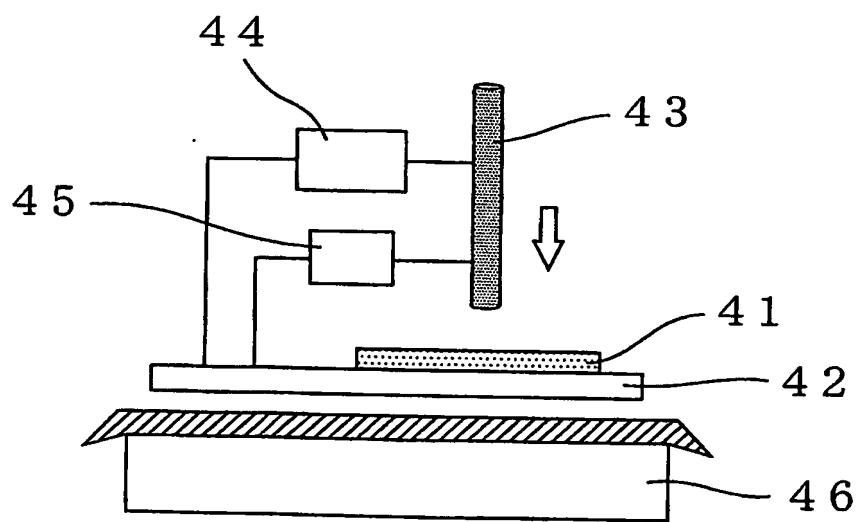
【図 2】



【図3】



【図4】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】多孔質合成樹脂シートの多孔質構造が潰れるのを防ぎながら、機械的に貫通孔を形成し、該貫通孔の壁面に選択的に金属イオンの還元反応を促進する触媒を付着させ、無電解めっきにより該壁面に導電性金属を付着させることができ可能な異方性導電シートの製造方法を提供すること。

【解決手段】電気絶縁性の多孔質合成樹脂シートに可溶性樹脂またはパラフィンを複合化させる工程、複合化シートに複数の貫通孔を形成する工程、各貫通孔の壁面に金属イオンの還元反応を促進する触媒を付着させる工程、複合化シートから可溶性樹脂またはパラフィンを除去する工程、及び該壁面に導電性金属を付着させる工程を含む異方性導電シートの製造方法。

【選択図】 なし

特願 2003-275443

出願人履歴情報

識別番号 [000002130]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号  
氏名 住友電気工業株式会社